Minerales

23



CRISTAL DE ROCA
(Brasil)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA
© 2011 de esta edición Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
de ediciones/RBA Coleccionables, S.A., en coedición.
Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
iStockphoto; Age fotostock; Corbis;
Francesc & Jordi Fabre; Programa Royal Collections, AEIE

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona);
Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS GEMAS
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

© 2007 RBA Coleccionables, S.A.
© RBA Contenidos Editoriales y Audiovisuales, S.A.
ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

Impresión
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC),
Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

Pida en su kiosco habitual que le reserven su ejemplar
de la colección de MINERALES.

El editor se reserva el derecho de modificar los precios, títulos y listado de entregas a lo largo de la colección en caso de que circunstancias ajenas a esta así lo exijan.
Oferta válida hasta agotar stock.

Impreso en la Argentina – *Printed in Argentina*

CON ESTA ENTREGA

Cristal de roca
Brasil

El cristal de roca es una variedad de cuarzo que se caracteriza por la ausencia de impurezas, lo que hace que sea transparente e incoloro, como el hielo, por lo que es conocido también con el nombre de cuarzo hialino. De hecho, los antiguos griegos pensaban que el cristal de roca era agua congelada a perpetuidad en tiempos pretéritos.

❑ BELLA TRANSPARENCIA

El cristal de roca se presenta como prismas hexagonales, con caras lisas y planas, terminadas en una pirámide de apariencia también hexagonal. Este hábito cristalino suele ser un primer criterio para reconocer esta variedad de cuarzo, hace que pueda confundirse con otros minerales como la fenaquita, el berilo y el topacio, pues estos últimos, cuando carecen de impurezas e inclusiones, son también incoloros y transparentes; sin embargo, presentan una dureza un poco mayor (7,5 – 8) que la del cuarzo (7). Asimismo, se puede confundir con algunos minerales del grupo del apatito, aunque también se puede recurrir a la baja dureza de estos minerales (5 – 5,5) para diferenciarlos. Debido a la especial belleza que posee el cristal de roca, suele tallarse para su montaje en bisutería y diferentes elementos ornamentales, siendo además un mineral muy utilizado en la fabricación de aparatos de precisión a causa de sus propiedades piezoeléctricas y piroeléctricas.

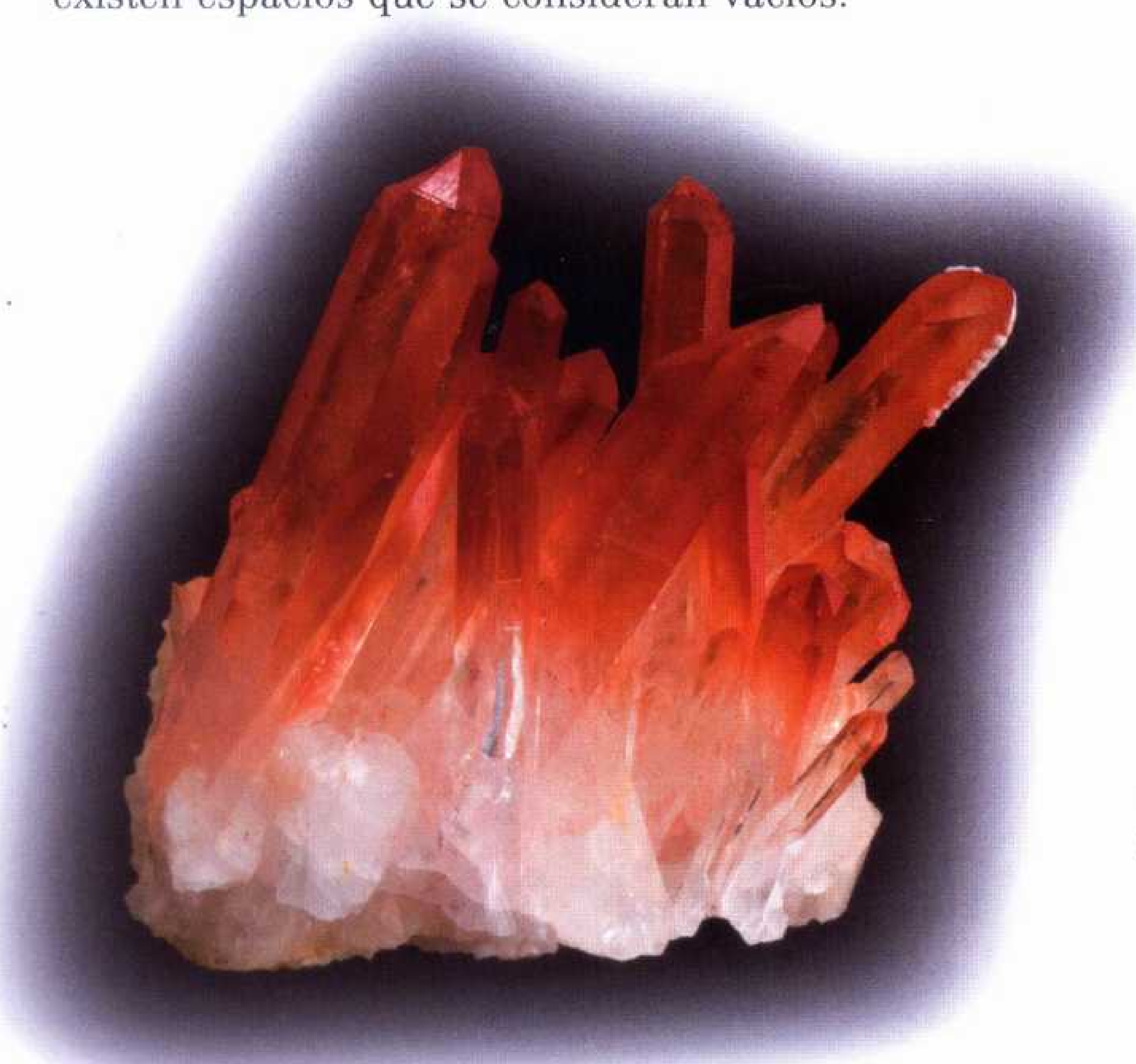
La muestra

Las muestras de la colección provienen de Brasil, país que, junto con Suiza y Estados Unidos, posee los yacimientos en los que se encuentran los mejores ejemplares de cristal de roca. Aparte de la transparencia, uno de los atractivos de dichas muestras es que corresponden a prismas hexagonales terminados en pirámides de apariencia también hexagonal. En realidad, dichas pirámides están formadas por dos romboedros trigonales girados uno con respecto al otro.

Estructura interna de los minerales

Los minerales están formados por átomos, iones o moléculas que se disponen en el espacio de forma homogénea, periódica y discontinua, siendo los cristales la expresión externa de dicha disposición. La geometría de los cristales ya era reconocida desde la antigüedad, pero sólo el conocimiento de los átomos y su comportamiento permitieron establecer los principios físicos, químicos y matemáticos de la estructura mineral.

La característica fundamental de la materia cristalina es el orden de sus partículas, de tal forma que en cada red cristalográfica existe la llamada «celda unidad», cuya repetición permite obtener toda la disposición de partículas en el espacio. Esto es debido a que la red cristalina es **periódica**, ya que si nos situamos en cualquier posición y escogemos cualquier dirección, siempre encontraremos las mismas partículas a la misma distancia. Dicha distancia recibe el nombre de «traslación». Por lo tanto, los puntos del espacio que contienen partículas, llamados «nudos» de la red cristalina, están separados por distancias fijas, cuya repetición en las tres direcciones del espacio reproducen la red cristalina. Este hecho provoca que la red sea **homogénea**, pues independientemente del nudo que se elija, la distribución de nudos alrededor de él es siempre la misma, y **discontinua**, porque entre los nudos existen espacios que se consideran vacíos.

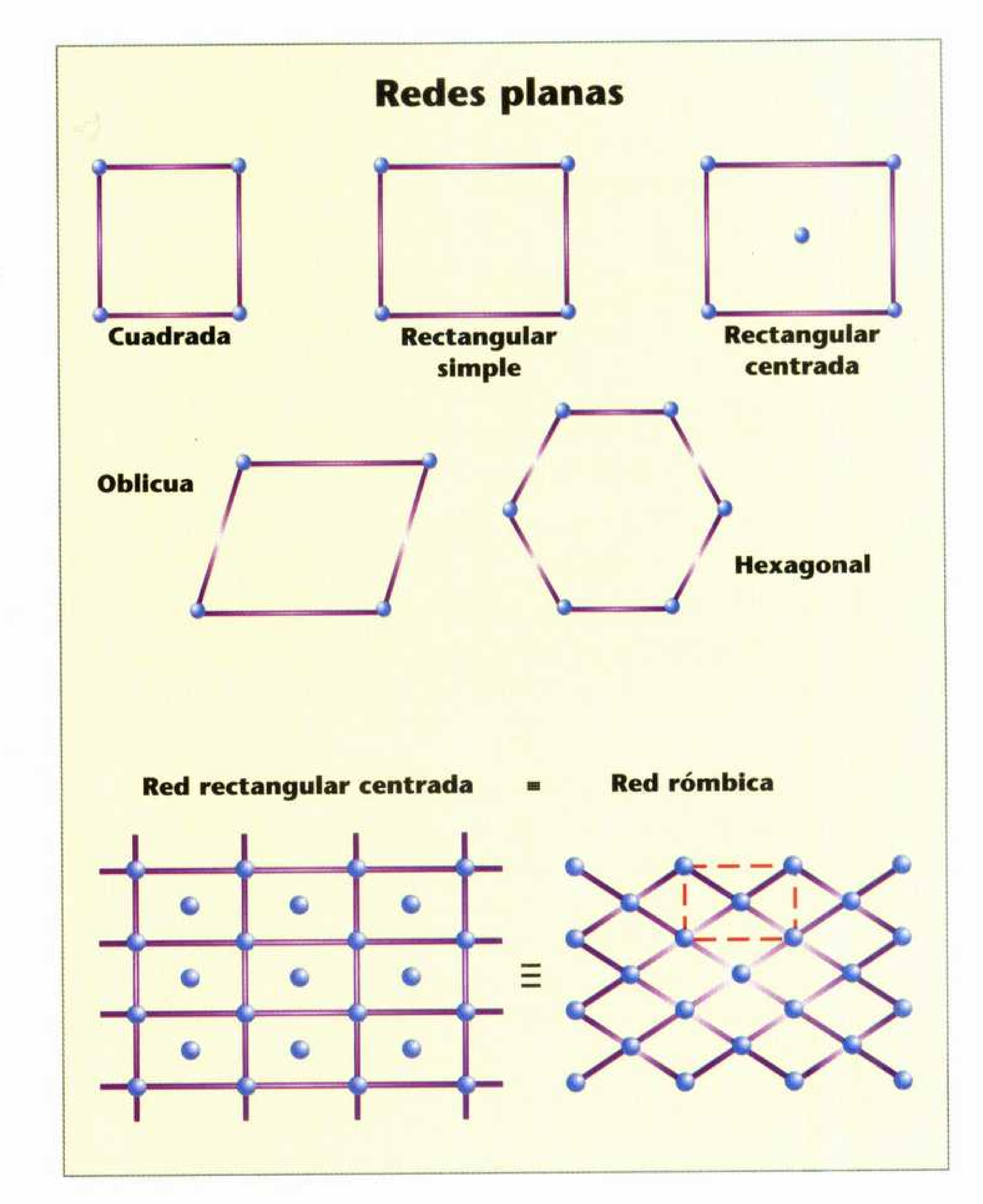


COMBINACIÓN DE FORMAS

Las reglas que rigen el orden de las partículas cristalinas en el espacio fueron el resultado del trabajo de muchos cristalógrafos durante la primera mitad del siglo XIX. La culminación de estos estudios fue la publicación, en el año 1851, de *Estudios cristalográficos*, de Auguste Bravais (1811-1863). En este estudio se demostró que existen pocas formas distintas de ordenar las partículas en el plano (redes bidimensionales) o en el espacio (redes tridimensionales). La ilustración de arriba muestra la estructura de un cristal de cuarzo generada por ordenador; a la izquierda se muestran cristales del mismo mineral.

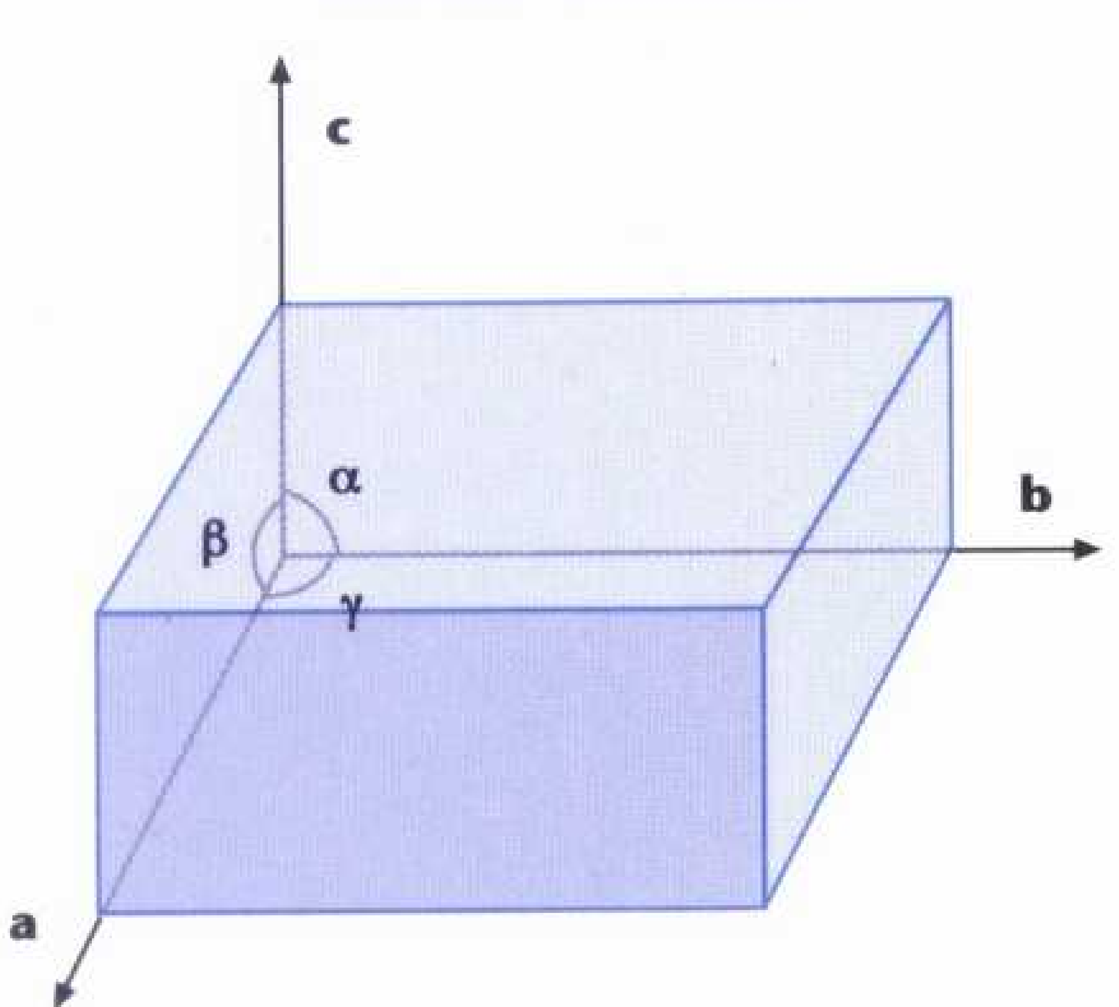
LAS CINCO REDES PLANAS O MALLAS SIMPLES

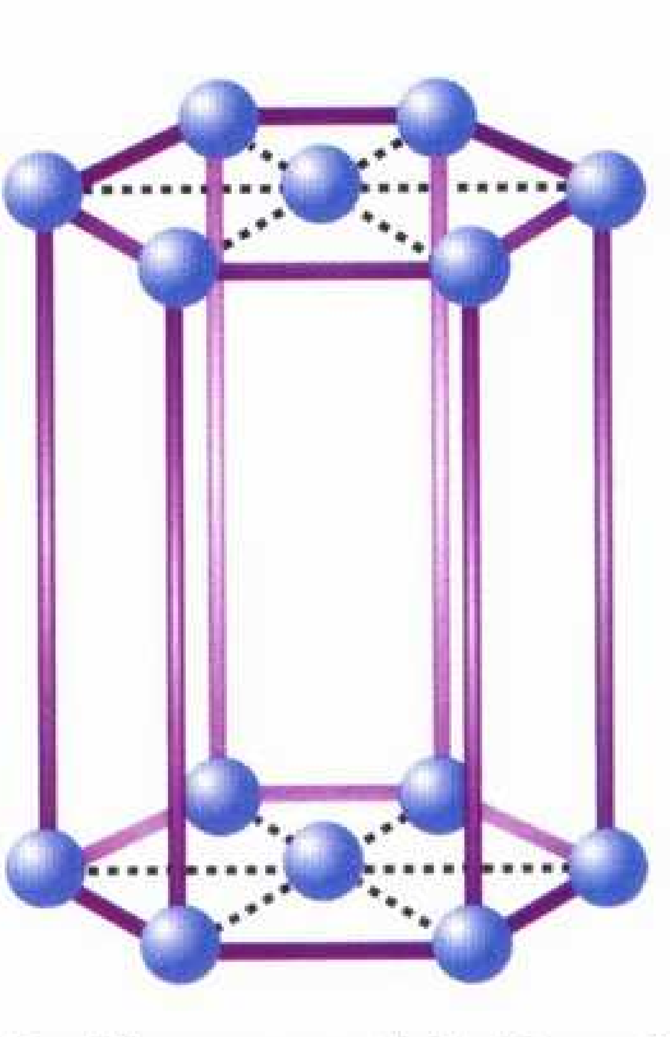
En función de cómo estén ordenadas las partículas (iones, átomos o moléculas) en el plano, existen diferentes longitudes de traslación y éstas pueden formar entre sí diferentes ángulos. En realidad, únicamente son posibles cinco tipos diferentes de redes bidimensionales: cuadrada, rectangular simple, rectangular centrada, oblicua y hexagonal. Esto es posible porque la repetición de puntos de algunas formas, como, por ejemplo, el pentágono, no forma una red bidimensional, ya que deja espacios sin rellenar; además, algunas redes bidimensionales que parecen diferentes son, de hecho, idénticas. Es lo que ocurre con la red rectangular centrada, que equivale a una red rómbica, tal como se expresa en la ilustración bajo estas líneas. En realidad, las longitudes y los ángulos que se forman entre las traslaciones son diferentes, pero la ordenación de la materia es exactamente la misma.





Dos visiones del mismo cristal
Abajo, una de las redes de Bravais, la hexagonal. El cristal de aguamarina de la izquierda reproduce perfectamente dicha forma.





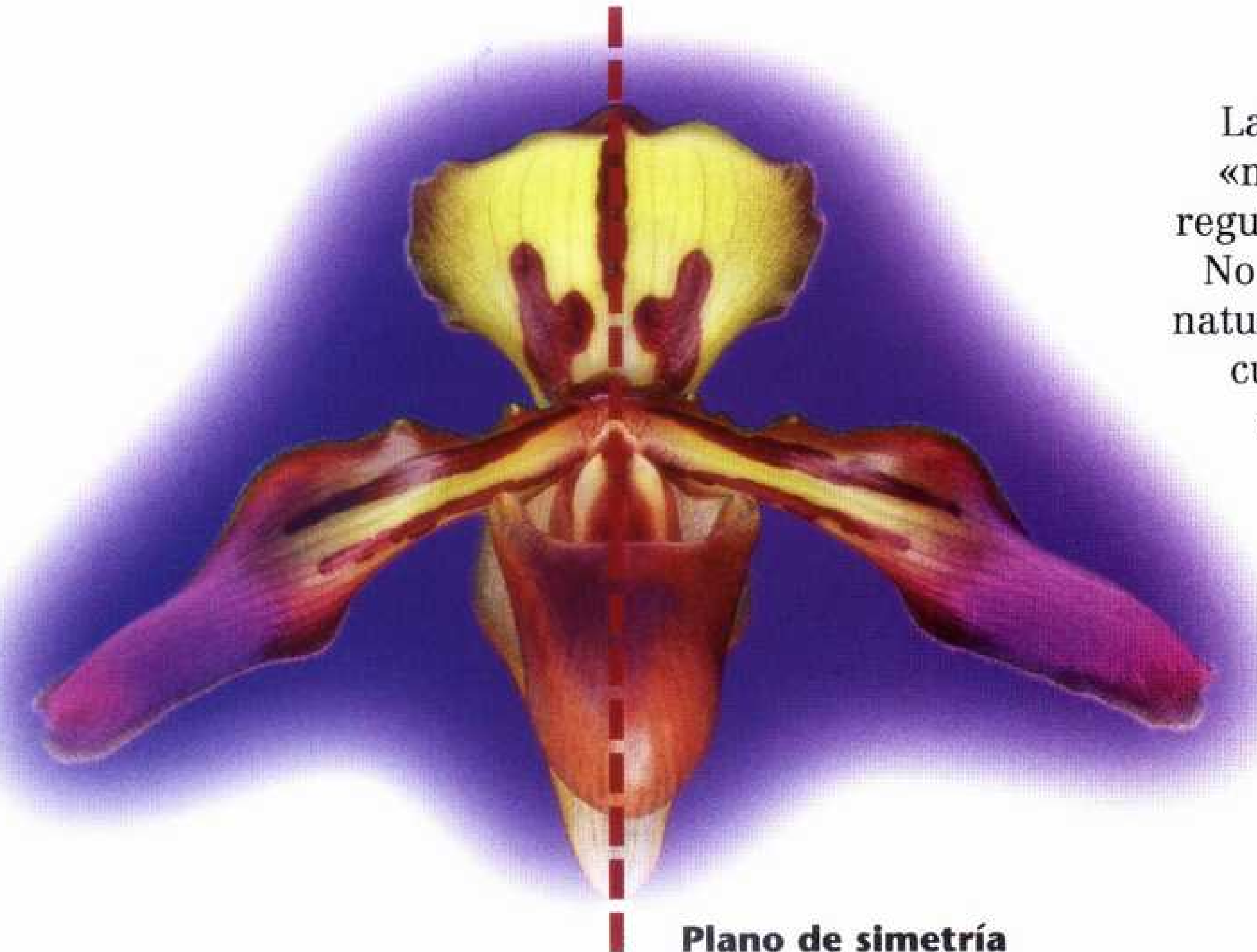
Red hexagonal de Bravais

LAS CATORCE REDES DE BRAVAIS

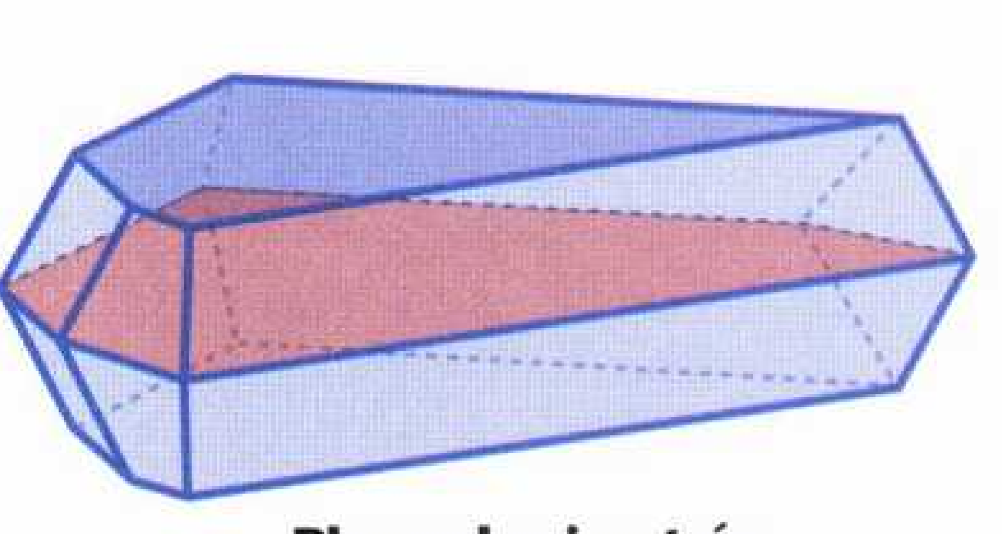
Cada una de las cinco redes planas puede repetirse en el espacio, dando lugar a distintas redes espaciales. Estas redes quedan definidas por tres ejes de traslación (indicados con las letras a, b y c si tienen distinta longitud) y por los ángulos que los ejes forman entre sí (α, β y γ). Cada una de estas redes puede considerarse como la repetición periódica en el espacio de una unidad mínima: la celda unidad. Como consecuencia de la repetición de dicha celda se forman catorce redes espaciales, que se diferencian por los tres ejes de traslación, los ángulos que forman y la posición que los átomos o iones ocupan en cada red. Al combinar las redes de Bravais con los diferentes elementos de simetría se obtienen 230 distribuciones diferentes de partículas en el espacio, que se denominan «grupos espaciales».

LA SIMETRÍA

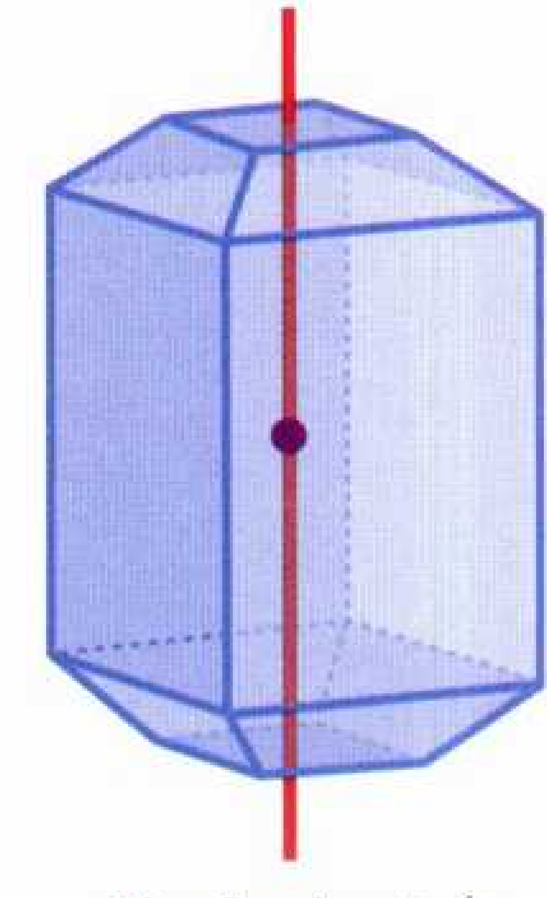
La palabra simetría es de origen griego y significa algo así como «medida conjunta». En mineralogía se utiliza para denominar la regularidad que se observa entre las diferentes caras de un cristal. No sólo afecta al mundo mineral, sino que es una constante en la naturaleza, y un hecho que apreciamos cada día en nuestro propio cuerpo. La orquídea de la fotografía es un claro ejemplo; en ella se ha superpuesto una línea punteada que representa el plano de simetría, que divide la flor en dos partes iguales.



Plano de simetría



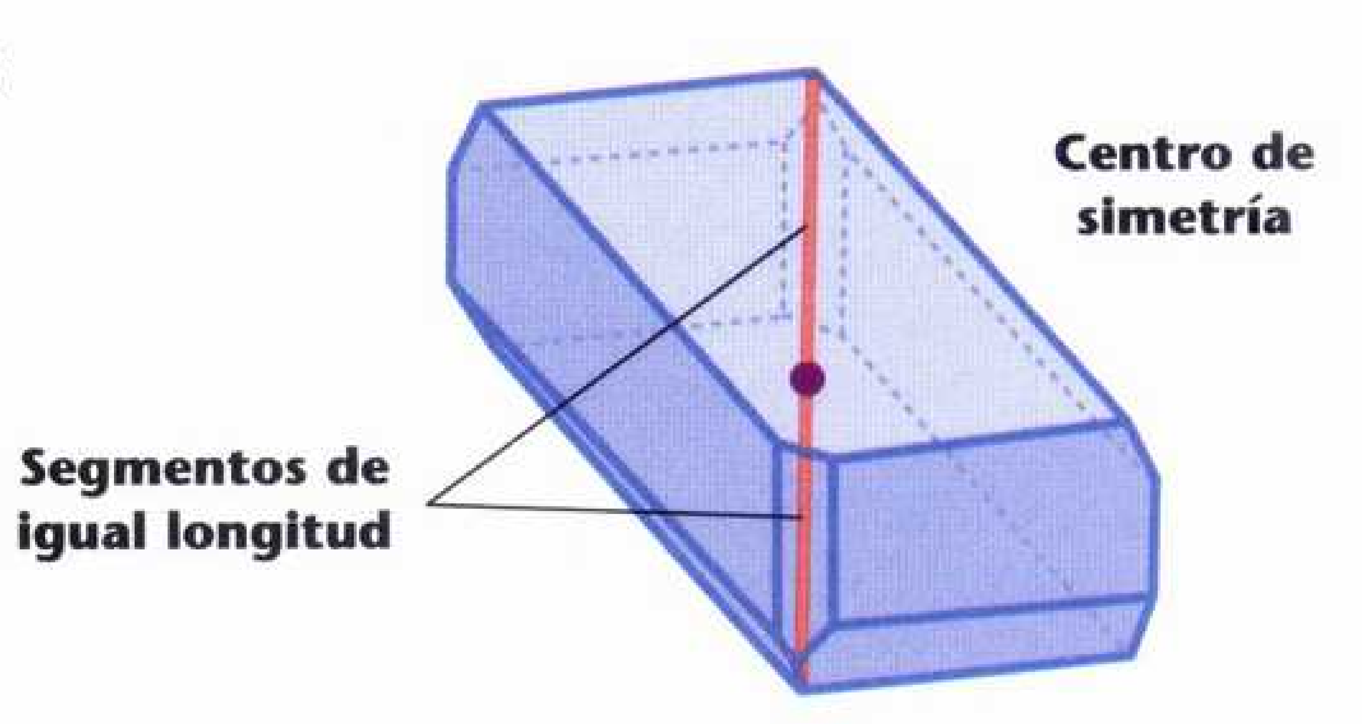
Plano de simetría



Eje de simetría

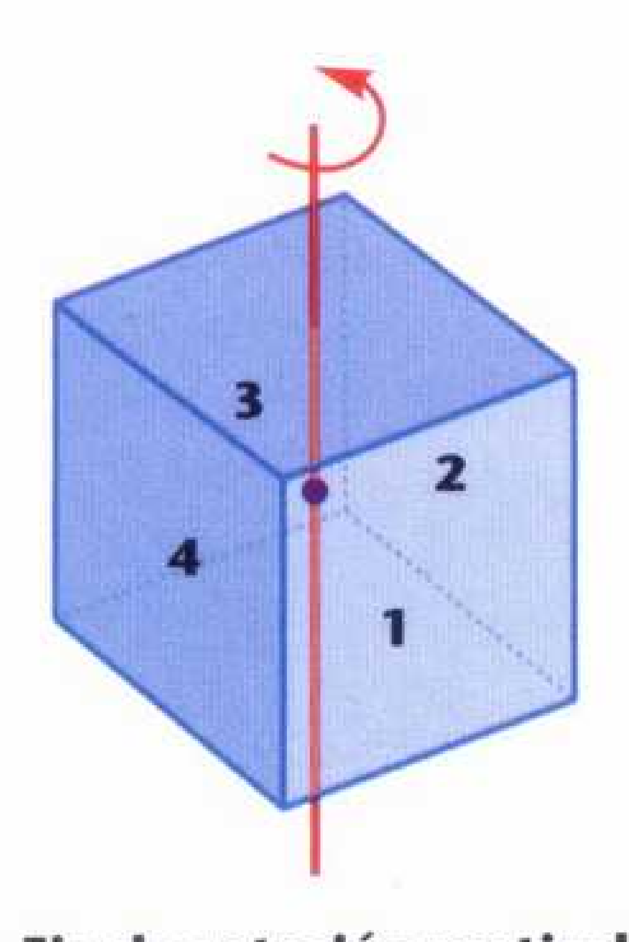
LOS ELEMENTOS DE SIMETRÍA

Para observar la regularidad sistemática que adoptan las partículas que conforman la materia cristalina es necesario aplicar trasformaciones a una cara por medio de operaciones denominadas «elementos de simetría». El número de elementos de simetría que posee una red cristalina es limitado, por lo que tan sólo se obtienen 32 clases.
El **plano de simetría** es una superficie que divide el cristal en dos partes iguales, como si una de ellas estuviera reflejada en un espejo, como en el ejemplo de la orquídea.
El **eje de simetría** es una línea recta imaginaria que pasa por el cristal; si hacemos girar el cristal un cierto ángulo en torno a dicho eje, todas las caras, aristas y vértices coinciden exactamente en la misma posición que las originales.
El **centro de simetría** es un punto en el interior el cristal; cualquier línea que pase por él y atraviese su superficie delimita dos segmentos de igual longitud.

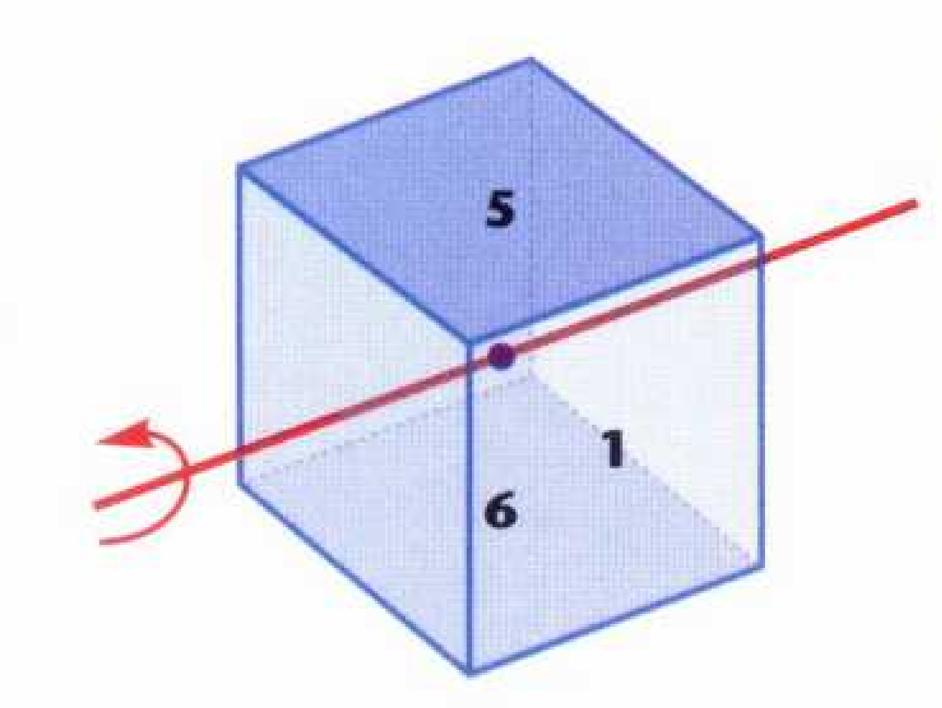


TIPOS DE FORMAS CRISTALINAS

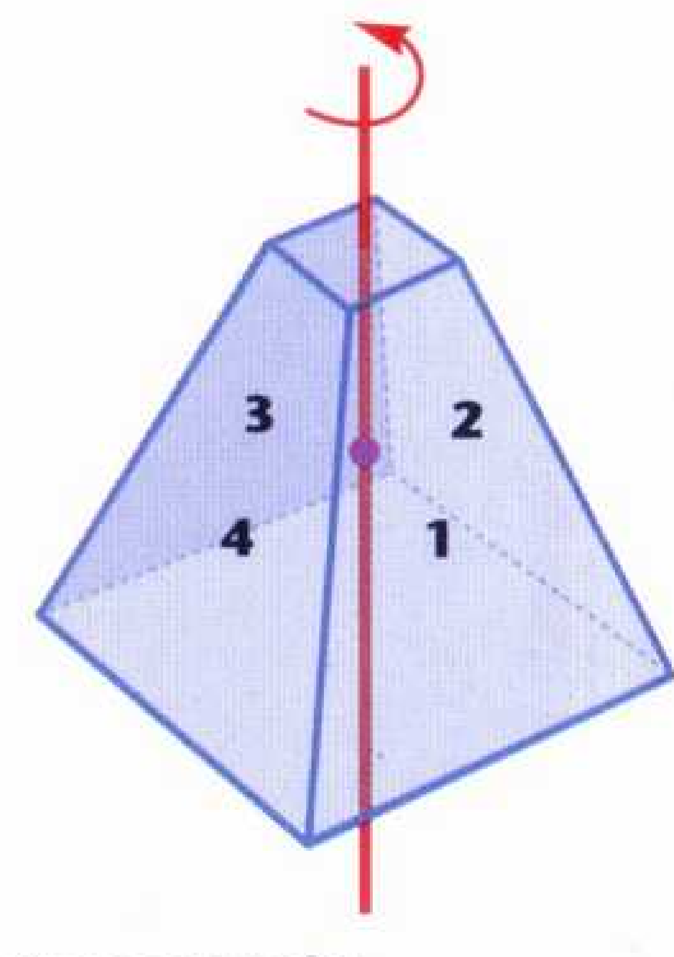
Un cristal se puede obtener de dos formas: a partir de una única cara que se repite de manera simétrica, es decir, formas cerradas, o por combinación de otros tipos de formas que se denominan abiertas. Son formas cerradas el cubo, el octaedro o el dodecaedro, por ejemplo, mientras que las formas de los prismas y las pirámides son abiertas. En el caso de los prismas es necesario, además de las caras laterales, la superior y la inferior, que no se pueden obtener partiendo de una lateral; estas dos caras que cierran los prismas se denominan «pinacoide». En cambio, para cerrar una pirámide es necesaria una única cara, llamada «pedión», o dos pediones en el caso de que la pirámide esté truncada, como la de la ilustración.



Eje de rotación vertical
Si se parte de una única cara (cara 1 de la ilustración) y se aplican tres rotaciones sucesivas de 90°, eje de orden 4, se obtendrán las otras tres caras laterales del cubo (2, 3 y 4).



Eje de rotación horizontal
Partiendo de un eje horizontal, si se gira de nuevo el cubo se obtienen las dos caras que faltan (5 y 6). El cubo es una forma cerrada, ya que se pueden obtener las seis caras aplicando elementos de simetría a una única cara.



Una forma cerrada
A partir de la cara 1 y girando 90° cada vez, se pueden obtener las otras tres caras de la pirámide (2, 3 y 4), pero las caras superior e inferior de la pirámide truncada no pueden obtenerse aplicando ningún elemento de simetría sobre la cara 1. La pirámide truncada es una forma cerrada que se obtiene por combinación de tres formas abiertas: una pirámide y dos pediones.

Los procesos ígneos

Las rocas que encontramos en la superficie terrestre se han formado en unas condiciones que poco tienen que ver con las que se dan en los lugares en las que se localizan actualmente. Uno de estos tipos de rocas son las magmáticas o ígneas, es decir, las rocas que se forman por enfriamiento del magma.

Las elevadas temperaturas que se alcanzan en el interior de la Tierra funden los materiales que la componen formando el magma. A medida que dichos materiales se acercan a la superficie se produce un enfriamiento que da lugar a diferentes tipos de rocas. Si éste se enfría en profundidad, lo hace de forma lenta; el resultado es la formación de rocas **plutónicas** o **intrusivas**. En ocasiones, el magma asciende a la superficie y da lugar a fenómenos volcánicos. Este magma superficial se denomina lava, y su consolidación en el exterior tiene lugar de manera rápida, lo que impide la formación de grandes cristales; las rocas así creadas se denominan **volcánicas** o **extrusivas**. Otras veces, el magma del interior de la Tierra se escapa por grietas y fracturas y se enfría en condiciones intermedias a las anteriores, originando las rocas **filonianas**.

Cuarzo
Los cuarzos son los minerales transparentes del granito.

Mica
De aspecto escamoso, puede ser blanca (moscovita) o negra (biotita), como la de la fotografía.



Feldespato
De color rosado, gris o blancuzco.

ROCA RECIÉN FORMADA
El hecho de que el magma ascienda o no a la superficie depende de numerosos factores, entre los que predomina su fluidez, aspecto que depende de su contenido en sílice. Así, los magmas ácidos, con mucho sílice, son espesos, por lo que cristalizan en el interior de la Tierra o dan lugar a manifestaciones volcánicas explosivas causadas por la dificultad de los gases para escapar. En cambio, los magmas básicos, pobres en sílice, dan lugar a lavas fluidas y a vulcanismos más tranquilos, como los de las islas Hawai; la fotografía muestra lava procedende del volcán Kilauea.

■ LAS ROCAS ÍGNEAS

Cuando desciende la temperatura en la zona de la corteza terrestre donde se originó magma, o cuando éste alcanza niveles superficiales de la corteza, la masa fundida cristaliza poco a poco, originando rocas formadas por una serie de minerales cuya naturaleza depende de la composición del magma que las originó y de la manera en que se haya producido el enfriamiento.

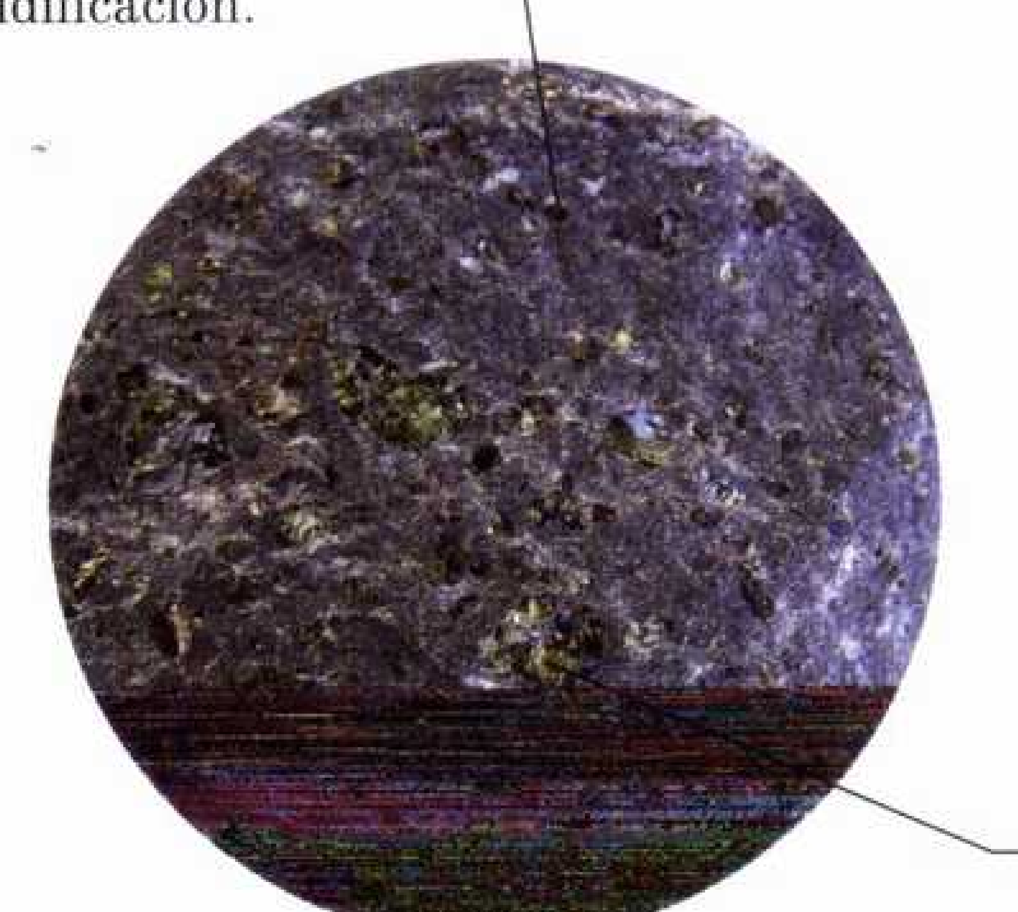
■ ROCAS PROFUNDAS

Si la consolidación del magma tiene lugar en profundidad, la temperatura desciende de manera muy gradual, por lo que las condiciones resultan idóneas para la cristalización de los minerales. Las rocas plutónicas originadas en estas condiciones están formadas por cristales o granos visibles a simple vista y muy unidos, sin que existan poros o material cementante entre ellos. El granito (izquierda) es la roca más abundante de este tipo.

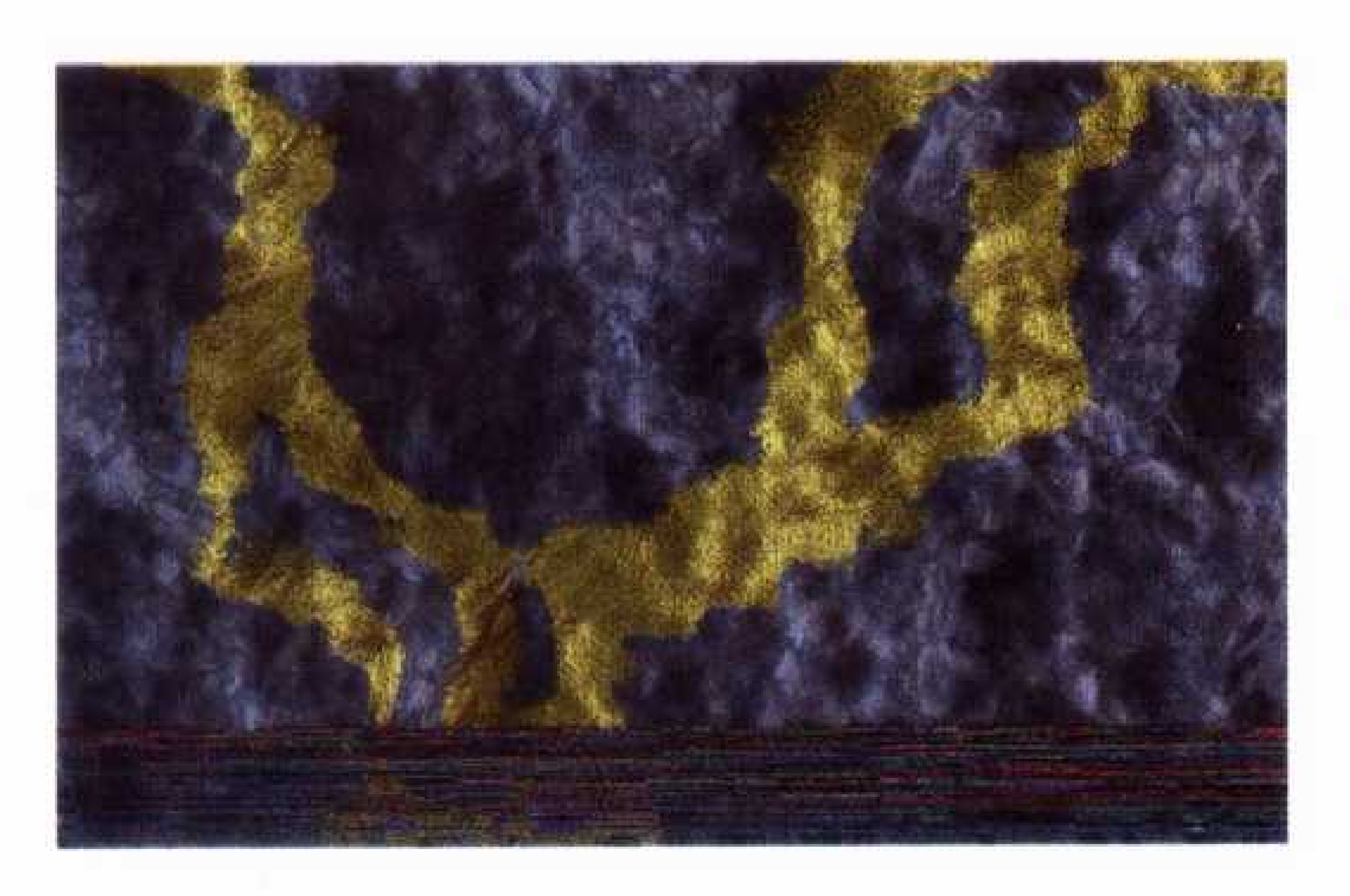
■ EN EL VOLCÁN

Las rocas volcánicas formadas por un rápido enfriamiento del magma presentan un grado menor de cristalización. En muchos casos, parte del magma queda sin cristalizar, formando una sustancia pastosa llamada «vidrio volcánico», como la obsidiana. Otras veces, la consolidación de la roca tiene lugar cuando en el magma habían comenzado a cristalizar algunos minerales, por lo que se observa la presencia de cristales que parecen estar flotando en una masa vítrea. Entre estas últimas se encuentran los basaltos. Su color es gris oscuro o negro, con microcristales, sobre todo de olivino y piroxenos. A la derecha, una muestra de basalto y las columnas de la Torre del Diablo en Wyoming, Estados Unidos.

Orificios
Corresponden a los huecos por los que escaparon los gases durante la solidificación.



Olivino
De color amarillo-verdoso.



■ GRIETAS EN LA TIERRA

Cuando el magma sube hacia la superficie por una grieta de la corteza terrestre, se pone en contacto con rocas que se encuentran a temperaturas inferiores a la suya; esto hace que solidifique rápidamente, formando una capa de aspecto vítreo, mientras que el material del centro permanece fundido. En esta zona central el descenso paulatino de la temperatura permite la formación de cristales, por lo que la nueva roca presenta texturas distintas desde el centro hacia el exterior. La fotografía de la izquierda muestra un filón de oro insertado en la roca.

El mosaico



El mosaico se realiza con minerales duros, cerámica esmaltada, vidrio y piedras preciosas, unidas con distintos morteros. Se trata de un arte muy antiguo, pues en Creta y en la península de los Balcanes se diseñaban suelos con esta técnica ya en la Edad del Bronce, entre 1600 y 1000 a.C.: se trataba de composiciones geométricas hechas con incrustaciones de guijarros de colores sobre una base de mortero de cal. En Pella, ciudad situada en la Macedonia griega, se conservan excelentes muestras de estos suelos que datan del siglo III a.C.; por lo general son dibujos claros sobre fondo oscuro, delimitados por tiras de cerámica o de plomo.

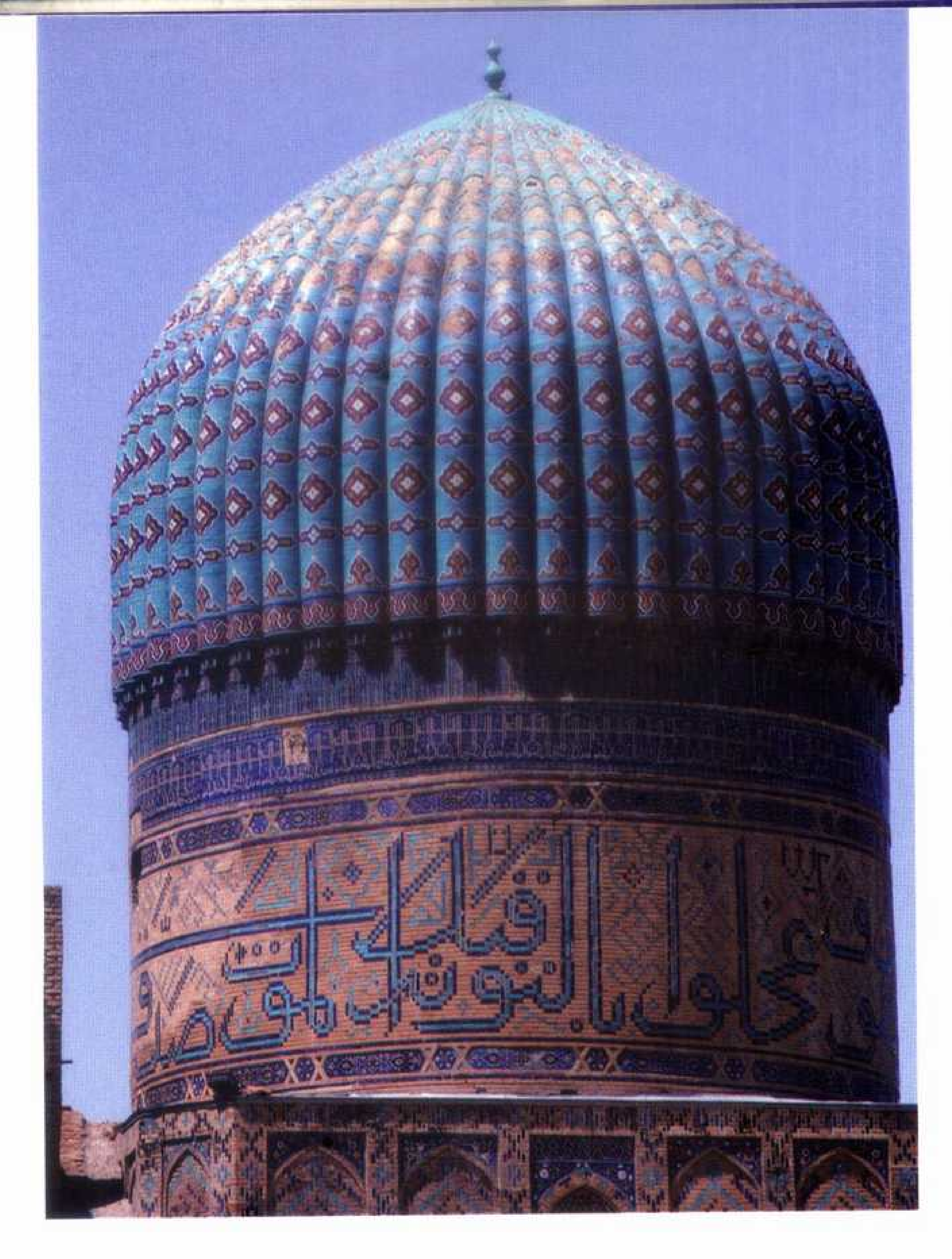
LA ANTIGÜEDAD CLÁSICA

A finales del siglo III a.C. los guijarros comenzaron a reemplazarse por teselas pequeñas de piedra o vidrio. Éstas no sólo eran más resistentes, sino que además podían cortarse a cualquier medida. Así, los creadores se sintieron más libres, se adentraron en el terreno del realismo y cubrieron los suelos de los edificios importantes y de las casas de los potentados con escenas naturalistas de extraordinario preciosismo, enmarcadas con motivos geométricos. Los romanos aprendieron esta técnica de los griegos y luego la desarrollaron y difundieron por todo el Imperio. Emplearon diferentes técnicas, como el *opus teselatum*, para la cual se usaban cubos de piedra de 1 cm de lado; el *opus sectiles*, que consiste en cubrir una superficie con placas finas, o el *opus vermiculatum*, que se realizaba con teselas irregulares. También incrustaban piedras o teselas cerámicas en un pavimento *(opus signinum)* u ornamentaban las paredes con trozos de vidrio y piezas esmaltadas. El arte bizantino fue heredero de Roma y, a su vez, lo legó a la decoración de las iglesias de la cristiandad.



LA ÉPOCA PRECOLOMBINA

Las culturas americanas precolombinas dominaron el arte del mosaico, pero no sólo lo destinaron a la ornamentación de los edificios, sino que lo aplicaron a objetos religiosos o rituales. Por dicha razón usaban casi siempre piezas de materiales nobles, sobre todo jade, relacionado con el agua y la fecundidad, y turquesa, combinados con coral, nácar u obsidiana. Mayas, aztecas y toltecas realizaban con esta técnica máscaras funerarias, que a veces representaban el rostro de un soberano, así como escudos rituales y animales míticos. A la izquierda, detalle de una escultura azteca-mixteca de los siglos XV-XVI, de mosaico de turquesa y coral montado sobre madera.



LAS CULTURAS MUSULMANAS

Herederos de la tradición decorativa mesopotámica en Oriente y de la helenística y la romana en Occidente, los musulmanes alcanzaron un gran dominio de la técnica del mosaico, que conoció su máximo desarrollo en el norte de África, la península Ibérica y Oriente Medio. Con el tiempo, la evolución natural condujo al azulejo (es decir, el mosaico de cerámica vidriada), con piezas regulares destinadas a tal propósito y cuyo colorido y motivos decorativos geométricos derivaron hacia diseños basados en una compleja base matemática sin igual en la historia. Los alfareros musulmanes consiguieron colores de una gran viveza, como el azul cobalto o el verde manganeso, y la fabricación en serie de piezas regulares permitió cubrir de mosaico habitaciones enteras con un gasto razonable. A la izquierda, cúpula de mosaico de la mezquita de Samarcanda, en Irán; abajo, un mosaico de azulejos portugués del siglo XVIII.



EL «TRENCADÍS» MODERNISTA

Con la mirada puesta en la recuperación de la tradición clásica y las antiguas técnicas artesanales, los arquitectos modernistas otorgaron al mosaico una auténtica edad de oro en los años finales del siglo XIX y comienzos del XX. El *trencadís*, nombre que recibe este modo decorativo, se realiza con fragmentos cerámicos irregulares de todos los colores, muchas veces sin patrón alguno, simplemente como recubrimiento, basando su eficiencia en el color y la gracia de la composición. Por el contrario, en otros casos, como en el Palau de la Música de Barcelona, obra de Domènech i Muntaner, representa personas o escenas o se despliega en motivos realistas de todo tipo, sobre todo florales. Entre los arquitectos modernistas, fue Gaudí quien empleó el *trencadís* con mayor profusión, y, de manera espectacular, en el parque Güell; abajo, el banco de *trencadís* de la plaza del parque.

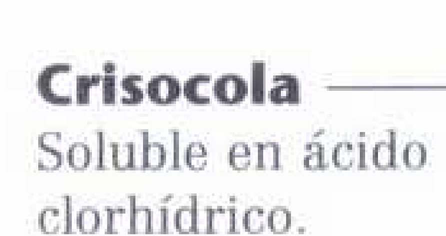
Solubles en...

Una de las propiedades que un buen coleccionista debe conocer es la solubilidad de los minerales, es decir, la facilidad que tiene un mineral para disolverse en un líquido, que puede ser tanto agua como un alcohol o un ácido. El hecho de que cada mineral se disuelva en unos líquidos y no en otros, además de ayudar a su determinación, afecta a su proceso de limpieza.



Disolver minerales
La fotografía muestra la reacción de un fragmento de caliza frente al ácido clorhídrico. Unas gotas de ácido producen cloruro de calcio, dióxido de carbono, que da lugar a las burbujas de la imagen, y agua.

Azurita
Soluble en amoniaco y varios ácidos, excepto en ácido fluorhídrico y agua.



Crisocola
Soluble en ácido clorhídrico.

LA DISOLUCIÓN EN AGUA Y EN ÁCIDOS

Cada mineral reacciona de forma diferente cuando se pone en contacto con agua o con ácidos, aspecto que ha de ser tenido en cuenta por el coleccionista. Los libros y guías de mineralogía son de gran ayuda para saber cómo reacciona cada mineral frente a ellos. Por ejemplo, la azurita, carbonato de cobre, es soluble en ácido clorhídrico, nítrico y sulfúrico, e incluso en amoniaco, pero no lo es en agua ni en ácido fluorhídrico. En cambio, la crisocola, filosilicato también de cobre, se disuelve tan sólo en ácido clorhídrico, produciendo un gel de sílice. Como muchas veces estos dos minerales aparecen asociados, en función de lo que queramos conseguir tendremos que utilizar unos líquidos u otros en la limpieza del ejemplar; también es posible eliminar totalmente uno de los dos minerales si conviene.



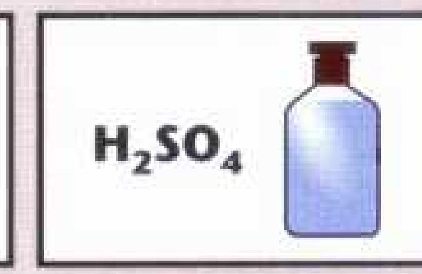
Soluble en agua



Soluble en ácido clorhídrico



Soluble en ácido nítrico



Soluble en ácido sulfúrico



Soluble en ácido fluorhídrico



Insoluble en ácidos





CUIDADO CON LOS ÁCIDOS

Los ácidos son sustancias químicas muy peligrosas, que pueden dañar los ojos, las mucosas (de la nariz, la boca, la faringe y la laringe) y la piel por contacto, así como desprender ciertas sustancias, al reaccionar con los minerales, que resultan tóxicas cuando son inhaladas. Ésta es la razón de que deban ser manipulados tan sólo por personas adultas que conozcan sus propiedades, en lugares muy ventilados y empleando siempre gafas, guantes y mascarilla. Arriba, símbolos orientativos sobre la solubilidad de los minerales.

EX LIBRIS Scan Digit



The Doctor

http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/

http://el1900.blogspot.com.ar/

http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/

Minerales

